

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 268 757

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 75 13270

(54)

Dispositif pour le traitement des eaux usées.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.²). **C 02 C 1/26.**

(22)

Date de dépôt **28 avril 1975, à 16 h 3 mn.**

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée aux Pays-Bas le 29 avril 1974, n. 74/05.775 et demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne le 3 septembre 1974, n. P 24 42 045.9 au nom de la demanderesse.*

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande **B.O.P.I. — «Listes» n. 47 du 21-11-1975.**

(71)

Déposant : Société dite : **ADKA-MATIC WASSER-AUFBEREITUNG G.M.B.H.**, résidant en
République Fédérale d'Allemagne.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : **Pierre Collignon.**

L'invention concerne un dispositif pour le traitement de l'eau ou d'eaux usées avec un bassin de flottation pratiquement cylindrique et pratiquement ouvert à sa partie supérieure et avec une chambre de dispersion également pratiquement cylindrique, disposée au milieu du bassin de flottation et ouverte en haut en communication avec ce bassin, avec des conduites d'amenée pour l'eau à traiter et l'agent de flottation ainsi qu'avec une conduite de prélèvement d'eau clarifiée partant du bassin de flottation et avec un équipement d'évacuation tournant autour de l'axe du bassin de flottation en s'y étendant jusqu'au niveau de l'eau et servant à évacuer la boue de flottation.

Un tel dispositif sert surtout pour traiter des eaux usées souillées afin de permettre, sans pollution de l'environnement, de renvoyer ces eaux à la circulation naturelle de l'eau, c'est-à-dire dans des ruisseaux, des cours d'eau ou des nappes souterraines. En outre, ce dispositif sert aussi de façon générale au traitement de l'eau brute dans le cas où elle comprend encore des impuretés qui s'opposent à l'utilisation de l'eau brute comme eau clarifiée.

Il est connu de séparer les impuretés qui se trouvent en particulier en suspension et/ou en solution dans l'eau usée ou l'eau brute en ajoutant des agents chimiques de floculation de façon qu'après un temps de séjour déterminé en particulier avec rotation intense continue se forment des flocons qui, à l'aide d'un agent de dispersion, par exemple d'une dispersion d'air et d'eau, surnagent à la surface de l'eau dans le bassin de flottation en constituant la boue de flottation. L'équipement d'évacuation sert à évacuer de la surface de l'eau cette boue surnageante.

On a constaté cependant que souvent l'épuration ne répond pas aux conditions nécessaires ou désirées.

L'invention a pour but d'éviter ces inconvénients. Elle est destinée à mesurer par des moyens simples l'obtention d'un traitement encore meilleur même dans des conditions d'eau brute ou d'eaux usées difficiles.

L'invention consiste en ce que l'équipement d'évacuation présente des racleurs de sédiments s'étendant jusqu'au fond du bassin annulaire de flottation et que la conduite de prélèvement d'eau clarifiée part directement, à une certaine distance de ce fond, de la face externe de la chambre de dispersion sans traverser de façon gênante le bassin de flottation et/ou de la paroi

extérieure du bassin de flottation annulaire pour aboutir au collecteur d'eau clarifiée.

La combinaison de ces caractéristiques permet par des moyens simples non seulement de séparer de l'eau les boues de flottation qui surnagent à la surface supérieure de l'eau mais encore d'utiliser en même temps le bassin de flottation comme chambre de sédimentation dans laquelle par exemple les grains de sable, les corps étrangers et les sédiments analogues peuvent tomber au fond comme sédiments pour être évacués à l'aide du racleur de sédiments, en particulier par entraînement dans une rigole ou fosse à boues car aucun organe gênant, notamment la conduite d'eau clarifiée, ne s'oppose aux racleurs de sédiment solidaires de l'équipement d'évacuation.

Il est alors avantageux que la distance de la conduite d'eau clarifiée au fond du bassin de flottation corresponde approximativement à la moitié de la hauteur du niveau d'eau normal dans ce bassin au-dessus de son fond car alors, même lors d'une circulation continuelle des racleurs de sédiments sur le fond, les sédiments mis partiellement en turbulence n'atteignent pas l'entrée de la conduite d'eau clarifiée.

Si le fond du bassin de flottation est incliné en cône vers l'intérieur jusqu'à une fosse à boues disposée à l'endroit le plus profond, les boues de flottation mises en sédiment sont entraînées automatiquement dans la fosse par le racleur de sédiment pour en être ensuite évacuées, par exemple par aspiration.

Selon une forme d'exécution particulière de l'invention, la chambre de dispersion est disposée annulairement autour d'une chambre de floculation disposée au centre du bassin de flottation et en communication d'écoulement avec cette dernière chambre tandis que dans la chambre de floculation aboutissent une conduite d'alimentation en agent de floculation ainsi qu'une conduite d'amenée de l'eau à traiter. Dans cette forme d'exécution, il est possible de disposer à l'intérieur du bassin de flottation à la fois la chambre de dispersion et une chambre de floculation, ce qui permet d'obtenir une disposition compacte d'un faible encombrement. Il est alors avantageux d'équiper la chambre de floculation d'un dispositif rotatif.

Par ailleurs, il est recommandable d'étendre la paroi extérieure de la chambre de dispersion ou de la chambre de floculation jusqu'au fond du bassin de flottation au-dessus d'une base

inclinée en cône vers l'extérieur et disposée dans la partie inférieure et intérieure du bassin de flottation, car on évite ainsi des angles qui rendent difficiles la saisie de la boue de flottation en sédiment par le racleur de sédiment et on assure en
5 outre un balayage supplémentaire de la paroi extérieure.

Si la chambre de dispersion est disposée annulairement autour d'une chambre de floculation, il est recommandable de munir la chambre de dispersion vers le bas d'une ouverture sur le bassin de flottation qui soit d'une faible section par rapport à la
10 section de l'ouverture supérieure. Ainsi, il est possible que des impuretés floculées qui sont plus lourdes que l'eau tombent au fond du bassin de flottation quand elles sont encore à peine associées à la dispersion qui réunit en grande partie les impuretés floculées aux bulles d'air en les enlevant vers le haut en flocons
15 sous forme de particules en suspension.

Le raccordement d'écoulement entre la chambre de floculation et la chambre de dispersion est limité avantageusement d'une part par la paroi extérieure perforée de la chambre de floculation et d'autre part par une paroi plongeante disposée à un écartement en
20 direction radiale à l'extérieur de la première paroi, le bord inférieur de cette paroi plongeante limitant le point d'entrée dans la chambre de dispersion de l'eau usée ou de l'eau à traiter ayant réagi avec l'agent de floculation. La paroi plongeante doit s'étendre approximativement jusqu'à la mi-hauteur du niveau d'eau
25 normal dans le bassin de flottation. Pour empêcher, notamment dans le cas d'une vitesse d'écoulement élevée, que l'eau usée ou l'eau brute ayant réagi avec l'agent de floculation parvienne directement dans le bassin de flottation en contournant la chambre de dispersion, il est recommandable de prévoir sur la paroi extérieure de
30 la chambre de floculation et au-dessous du point d'entrée une saillie défectrice inclinée en cône vers le bas pour dévier la direction de l'écoulement d'eau sans empêcher cependant que les particules floculées lourdes puissent tomber par gravité sur le fond du bassin de flottation. Dans cette forme d'exécution de
35 l'invention, il est en outre avantageux que la chambre de dispersion présente une paroi extérieure qui soit constituée par un tronc de cône s'élargissant radialement vers l'extérieur et vers le haut.

Quand on a indiqué ci-dessus que la chambre de dispersion
40 devait être disposée annulairement, on entend par là qu'elle peut

aussi être divisée en segments de couronne.

Il est possible aussi de disposer la chambre de floculation radialement à l'extérieur du bassin de flottation et de la mettre en communication d'écoulement avec la chambre de dispersion.

5 Dans les deux possibilités, il est recommandable de prévoir un retour des boues dans la chambre de floculation de façon que la fraction de boues ajoutée ainsi à l'eau usée constitue par elle-même un agent de floculation, ce qui permet d'économiser en partie ou en totalité d'autres agents de floculation, par exemple
10 chimiques.

Pour obtenir les plus hautes qualités d'eau clarifiée, il est recommandable de faire partir la conduite d'eau clarifiée d'une chambre de tranquillisation qui est disposée en particulier
15 contre la paroi extérieure de la chambre de dispersion en étant couverte en haut ; la couverture doit alors être inclinée en cône vers l'extérieur de façon que les impuretés qui parviennent dans le bassin de flottation en provenance de la chambre de dispersion puissent glisser sur cette couverture dans la mesure où il s'agit de matières pouvant former un sédiment. La chambre de tranquillisation peut aussi être protégée vers le bas contre des impuretés
20 mises fortement en turbulence par le fait qu'un écran perforé ou percé de fentes forme la base de la chambre de tranquillisation de façon que l'eau puisse s'écouler dans la chambre de tranquillisation mais que les impuretés se trouvent arrêtées ; il est alors
25 recommandable que les trous, les fentes ou les perforations analogues de cet écran ne soient pas trop étroits afin que l'écran ne puisse éventuellement s'obturer.

De même que la chambre de dispersion peut être disposée autour de la chambre de floculation sous la forme de plusieurs
30 segments de couronne, il est possible aussi d'établir la chambre de tranquillisation sous la forme de plusieurs segments de couronne autour de la chambre de sédimentation si la chambre de tranquillisation ne doit pas être établie sous forme complètement annulaire.

La conduite de départ d'eau clarifiée ou, dans le cas de
35 plusieurs segments de couronne, les conduites de départ d'eau clarifiée doivent être constituées comme des tubes ou passages prévus contre la paroi extérieure de la chambre de dispersion et descendant à travers la base inclinée en cône vers l'extérieur.

Des exemples d'exécution de l'invention particulièrement
40 préférés ont été représentés au dessin annexé, dans lequel :

la figure 1 montre un dispositif avec une chambre de dispersion établie dans le bassin de flottation ;

la figure 2 montre une forme d'exécution modifiée avec une chambre de tranquillisation autour de la chambre de dispersion et avec une chambre de floculation se trouvant en dehors du bassin de flottation ; et

la figure 3 montre une forme d'exécution particulièrement avantageuse dans laquelle la chambre de floculation est disposée dans le bassin de flottation.

Selon la figure 1, le bassin de flottation 1 est muni d'un fond 7 incliné vers l'intérieur jusqu'à une fosse à boues 8. Au centre de la chambre de flottation 1 se trouve une plaque de fond 25 à travers laquelle passent la conduite d'amenée de l'eau usée 13 et la conduite d'alimentation en agent de dispersion 15 ainsi que la conduite de départ d'eau clarifiée 11 et ce fond forme avec une partie conique la base 9 et par suite le support pour la paroi extérieure 10 de la chambre de dispersion 3. Autour de la colonne située au centre du bassin de flottation 1 et de la chambre de dispersion 3 peut tourner un équipement d'évacuation 5 qui repose sur le bord supérieur de la paroi extérieure 24 du bassin de flottation 1 par un ou plusieurs galets de roulement 26. L'équipement d'évacuation 5, établi sous forme de pont d'évacuation, est muni non seulement des moyens d'évacuation 27 pour la partie de la boue de flottation située à la surface de l'eau mais en outre de racleurs de sédiment 6 qui s'étendent à peu près jusqu'au fond 7 du bassin de flottation 1 et y mettent en mouvement la boue de flottation qui s'y dépose ou y forme le sédiment de façon que ce sédiment parvienne à la fosse à boues 8. La vitesse de rotation du racleur de sédiment est par exemple de 2 à 3 cm/s et ne doit pas être trop grande pour ne pas provoquer une turbulence vers le haut des particules de sédiment afin que ces particules ne puissent pas franchir les limites des chambres de tranquillisation 4 représentées schématiquement en trait interrompu et de là passer à la conduite de départ 11 de l'eau clarifiée. Les chambres de tranquillisation 4 sont en forme de deux segments de couronne diamétralement opposés de part et d'autre de la chambre de dispersion 3 contre sa paroi extérieure 10. Par la conduite de départ d'eau clarifiée 11, l'eau clarifiée s'écoule jusqu'au collecteur d'eau clarifiée 12 et de là par un barrage réglable dans un canal collecteur d'eau clarifiée. La position du barrage déversoir d'eau clarifiés 28

sert de moyen auxiliaire simple pour régler la densité de la couche de boue de flottation et ainsi l'épaississement de la boue de flottation. En cas de variations des quantités d'eau usée ou d'eau brute amenées, on règle en principe la hauteur du barrage déversoir d'eau clarifiée 28 proportionnellement aux quantités ou on le maintient au même niveau par un dispositif de maintien constant.

Le dispositif est avantageux par son fonctionnement complètement automatique, c'est-à-dire qu'un traitement continu de l'eau selon le principe de circulation est possible. Un enlèvement discontinu des boues ne constitue pas un obstacle. Malgré une structure simple et une disposition simple du dispositif, on peut obtenir une qualité remarquable de l'eau clarifiée bien que l'exploitation puisse se faire de façon très simple. Par suite du faible volume des chambres et de l'amenée d'eau particulière, on peut éviter pratiquement les écoulements de convection. Les variations de température sont pratiquement sans influence sur le traitement. Par opposition aux dispositifs selon le procédé de floculation au contact des boues dans lesquels on doit produire d'abord un lit de boues filtrant optimal dans la zone de clarification, le dispositif selon l'invention peut fonctionner avec un effet de traitement immédiat après des arrêts ou des incidents de fonctionnement.

Dans le dispositif modifié selon la figure 2, la boue prélevée de la surface de l'eau est réutilisée en partie par la conduite de recyclage de boue 23 et, par la conduite d'amenée de l'agent de floculation 14, elle réagit avec l'eau usée qui se trouve dans la chambre de floculation 2 en amenant à floculer les impuretés qui y sont contenues. Le dispositif rotatif 16 favorise la floculation et la capacité de la chambre de floculation 2 est choisie de façon que l'eau à traiter s'y trouve en moyenne de 5 à 10 minutes environ. Elle est établie de préférence sous forme de chambre rectangulaire immédiatement contre le bassin de flottation. Dans bien des cas, il est recommandable par contre de prévoir une chambre de floculation, en particulier cylindrique, disposée à l'écart du bassin de flottation.

L'eau à traiter mise en réaction avec l'agent de floculation ne parvient en contact avec l'agent de dispersion que dans la chambre de dispersion 3 et l'agent de dispersion est constitué par une dispersion d'eau et d'air qui forme des bulles d'air auxquelles adhèrent les impuretés qui sont ainsi transportées vers le haut dans le sens des flèches. Les particules sortant vers le haut de la

chambre de dispersion 3 sont cependant en partie plus lourdes que l'eau ou peuvent cesser d'être supportées par les bulles d'air, de sorte qu'elles tombent alors par gravité sur le fond 7 du bassin de flottation. 1. Pour empêcher que de telles impuretés ne tombent dans les tubes ouverts vers le haut des conduites de départ 11 de l'eau clarifiée, les ouvertures de ces conduites de départ se trouvent dans les chambres de tranquillisation 4 dont les couvertures supérieures 22 sont inclinées vers le bas de sorte que les particules d'impuretés les plus lourdes peuvent glisser vers le bas et parvenir dans la fosse à boues 8 d'où on peut les enlever d'une façon non représentée. Les conduites de départ 11 de l'eau clarifiée partent des chambres de tranquillisation 4 qui sont fermées à leur base par des écrans perforés ou à fentes et ces conduites passent à petite distance de la paroi extérieure 10 de la chambre de dispersion 3 en traversant la base 9 du bassin de flottation 1 vers le bas pour aller de là au collecteur d'eau clarifiée 12 qui communique de cette façon avec le bassin de flottation. La paroi extérieure 18 de la chambre de floculation 2 est réunie d'un côté à la paroi extérieure 24 du bassin de flottation 1.

Contrairement à cette disposition, la paroi extérieure 18 de la chambre de floculation 2 dans la forme d'exécution selon la figure 3 n'est pas réunie à la paroi extérieure 24 du bassin de flottation 1, mais constitue dans une certaine mesure une paroi intérieure du bassin de flottation 1 autour de laquelle est disposée annulairement la chambre de dispersion 3. L'eau à traiter est amenée par la conduite d'amenée d'eau à traiter 13 dans la chambre de floculation 2 où elle se mélange intimement avec l'agent de floculation sous l'agitation assurée par le dispositif rotatif 16, cet agent de floculation étant amené par les conduites d'agent de floculation 14. L'eau ayant subi ainsi un traitement préalable s'écoule par le raccordement 21 entre la paroi extérieure 18 de la chambre de floculation 2 et la paroi plongeante 17 jusqu'au point d'entrée 20 dans la chambre de dispersion 3. Les particules d'impuretés les plus lourdes glissent sur le déflecteur incliné en cône vers le bas 19 et par l'ouverture inférieure de la chambre de dispersion 3 en tombant directement dans la fosse à boues 8 tandis que le courant d'eau le long du déflecteur 19 et de la paroi extérieure de la chambre de dispersion 3, établie en tronç de cône 10a s'élargissant vers le haut, se trouve dévié vers le haut de sorte que les particules d'impuretés en suspension peuvent encore être transpor-

tées vers le haut avec la dispersion d'air et d'eau et se rassembler à la surface de l'eau dans le bassin de flottation 1 sous forme de boue surnageante, leur évacuation s'effectuant de la façon déjà exposée à l'aide de colonnes aspirantes ou de moyens analogues de l'équipement d'évacuation 5. Les particules les plus lourdes tombent dans le bassin de flottation 1 en glissant notamment sous l'action du racleur de sédiment 6 jusqu'à la fosse à boues 8.

Dans cette forme d'exécution de l'invention, le départ de l'eau clarifiée 11 s'effectue directement du bassin de flottation 1 au collecteur d'eau clarifiée 12 à travers la paroi extérieure du bassin de flottation, puis encore par déversement sur un ou plusieurs barrages déversoirs 28. La distance λ du fond 7 du bassin de flottation à ce passage de départ de l'eau clarifiée ne peut être définie avec précision par suite de la forme conique du fond ; comme première approximation, on peut se contenter de l'indication que cette distance λ correspond approximativement à la moitié de la hauteur du niveau d'eau normal dans le bassin de flottation 1 à partir de la profondeur moyenne du fond entre la zone la plus profonde et la zone la moins profonde.

Le diamètre de la paroi extérieure 24 du bassin de flottation 1 est compris de façon générale entre 3 et 30 mètres. La capacité de traitement dans le cas d'un diamètre extérieur de 16 mètres est environ de $600 \text{ m}^3/\text{h}$. Des dispositifs de dimensions plus faibles sont transportables en éléments à assembler.

Si l'eau à traiter se présente en quantités très fortement variables, il est recommandable de prévoir la disposition d'une cuve tampon annulaire ouverte de compensation autour du bassin de flottation. Si l'équipement d'évacuation établi sous forme de pont d'évacuation est prolongé au-delà du bassin de flottation de façon à s'étendre aussi sur la cuve tampon annulaire de compensation, on peut utiliser alors des ensembles agitateurs et mélangeurs fixés au pont d'évacuation pour imposer une agitation forcée et un mélange de l'eau qui se trouve dans cette cuve annulaire.

R E V E N D I C A T I O N S .

1. Dispositif pour le traitement d'eau usée avec un bassin de flottation pratiquement cylindrique et pratiquement ouvert à sa partie supérieure et avec une chambre de dispersion également
5 pratiquement cylindrique, qui est disposée au milieu du bassin de flottation et ouverte en haut en communication avec ce bassin et dans laquelle débouchent des conduites d'amenée pour l'eau usée et pour l'agent de flottation et avec un équipement d'évacuation tournant autour de l'axe du bassin en pénétrant jusqu'au niveau de
10 l'eau dans ce bassin et servant à évacuer la boue de flottation, caractérisé par le fait que l'équipement d'évacuation (5) présente des racleurs de sédiment (6) s'étendant jusqu'au fond (7) du bassin annulaire de flottation et que la conduite de départ d'eau clarifiée (11) part directement - à une distance (A) de ce fond (7) - de la
15 face extérieure de la chambre de dispersion (3) et/ou de la paroi extérieure (24) du bassin annulaire de flottation (1) pour aboutir au collecteur d'eau clarifiée (12).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la distance (A) correspond approximativement à la moitié
20 de la hauteur du niveau normal de l'eau dans le bassin de flottation (1) à partir du fond (7) de celui-ci.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé par le fait que le fond (7) est incliné en cône vers
25 l'intérieur jusqu'à une fosse à boues (8) disposée à l'endroit le plus profond.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la chambre de dispersion (3) est disposée annulairement autour d'une chambre de floculation
30 (2) placée au centre du bassin de flottation (1) et est en communication d'écoulement (21) avec cette chambre, qu'une conduite d'amenée (14) pour l'agent de floculation aboutit à la chambre de floculation (2) et que la conduite d'amenée de l'eau usée (13) aboutit à la chambre de floculation (2).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
35 précédentes, caractérisé par le fait que la chambre de floculation (2) est munie d'un dispositif rotatif (16).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la paroi extérieure (10, 18)
40 de la chambre de dispersion (3) ou de la chambre de floculation (2) s'étend jusqu'au fond (7) du bassin de flottation (1) par une base

(9) inclinée en cône vers l'extérieur dans la partie inférieure et intérieure du bassin de flottation (1).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé par le fait que la chambre annulaire de dispersion (3) s'ouvre aussi vers le bas sur le bassin de flottation (1) avec une section d'ouverture petite par rapport à sa section d'ouverture supérieure.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé par le fait que le raccordement d'écoulement (21) est limité d'une part par la paroi extérieure perforée (18) de la chambre de floculation (2) et d'autre part par une paroi plongeante (17) disposée radialement à l'extérieur à l'écart de la première paroi, le bord inférieur de cette paroi plongeante constituant le point d'entrée (20) de l'eau usée dans la chambre de dispersion (3).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait que la paroi plongeante (17) s'étend jusqu'à une hauteur un peu moindre que la moitié de la hauteur du niveau d'eau normal dans le bassin de flottation (1).

10. Dispositif selon la revendication 8 ou la revendication 9, caractérisé par le fait que, sur la paroi extérieure (18) de la chambre de floculation (2) et au-dessous du point d'entrée (20), se trouve une saillie défléctrice (19) inclinée vers le bas, en particulier en cône.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé par le fait que la chambre de dispersion (3) est limitée radialement vers l'extérieur par un tronc de cône (10a) s'élargissant vers le haut.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que radialement en dehors du bassin de flottation (1) est disposée une chambre de floculation (2) qui est en communication d'écoulement (21) avec la chambre de dispersion (3).

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par un retour des boues (23) aboutissant à la chambre de floculation (2).

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la conduite de départ (11) de l'eau clarifiée part d'une chambre de tranquillisation (4) qui est disposée contre la paroi extérieure (10) de la chambre de dispersion (3) en étant couverte à sa partie supérieure.

15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé par le fait que la couverture (22) de la chambre de tranquillisation (4) est inclinée en cône vers le bas et vers l'extérieur.

5 16. Dispositif selon la revendication 14 ou la revendication 15, caractérisé par le fait que plusieurs chambres de tranquillisation (4) sont disposées en couronne autour de la chambre de dispersion (3).

10 17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, caractérisé par le fait que la ou les conduites de départ (11) de l'eau clarifiée sont constituées par des tubes disposés le long de la paroi extérieure (10) de la chambre de dispersion (3) et passant vers le bas à travers la base (9) inclinée en cône vers l'extérieur.

15 18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'autour du bassin de flottation (1) est disposée une cuve annulaire tampon de compensation ouverte vers le haut, dans laquelle pénètrent des ensembles agitateurs et mélangeurs, portés par l'équipement d'évacuation (5) qui se prolonge jusqu'au-dessus de la cuve tampon de compensation.

Fig.1

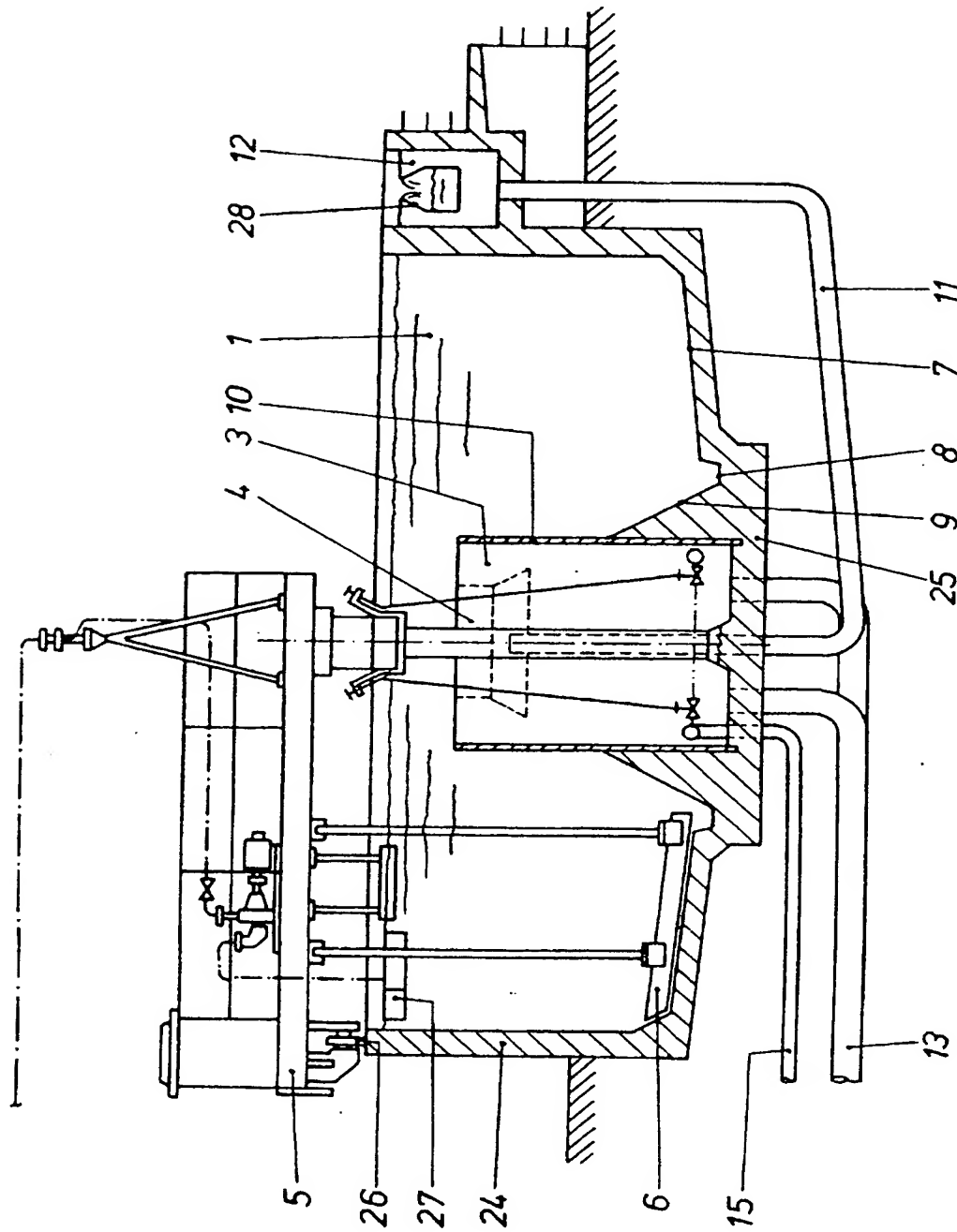
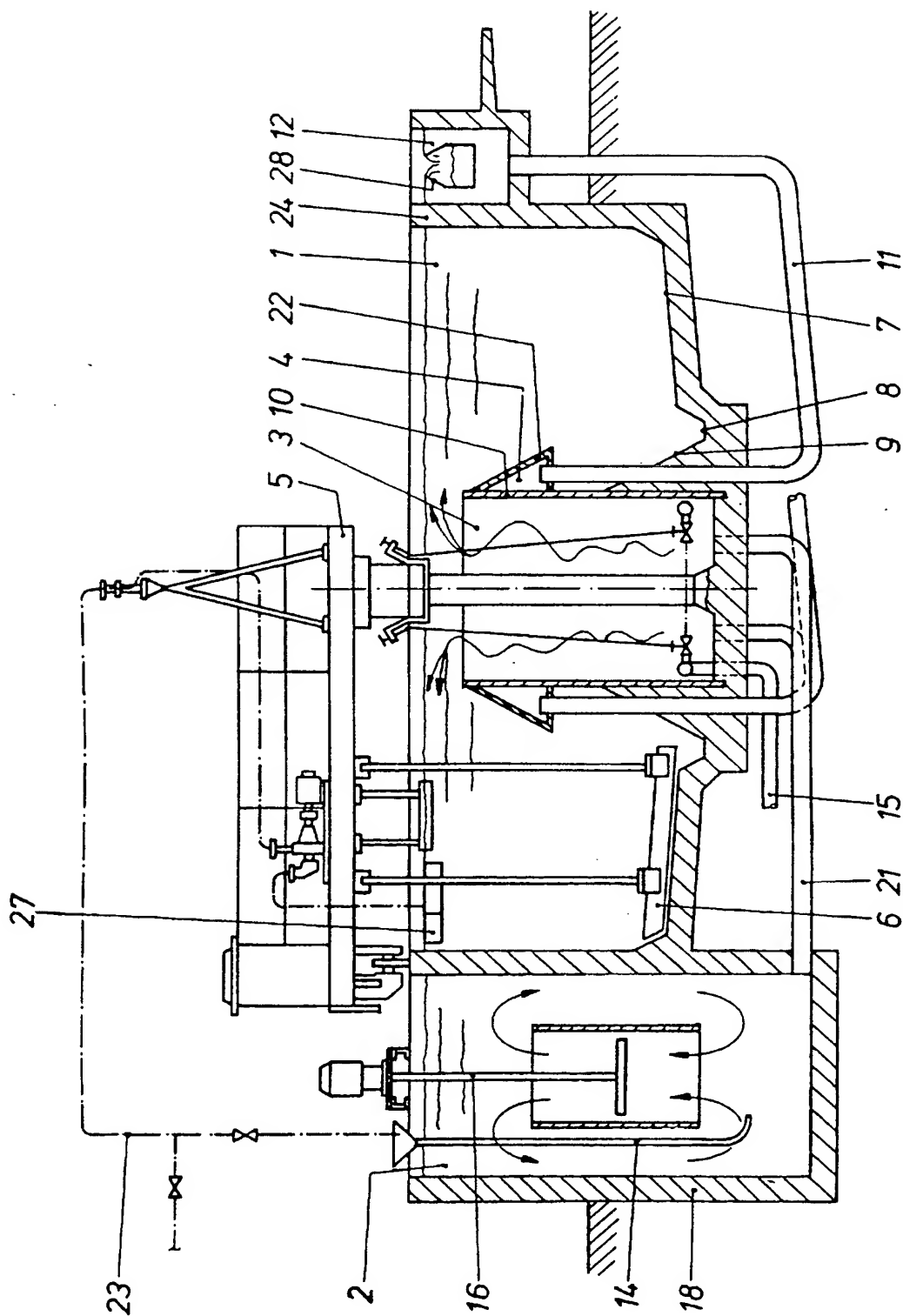


Fig. 2



2268757

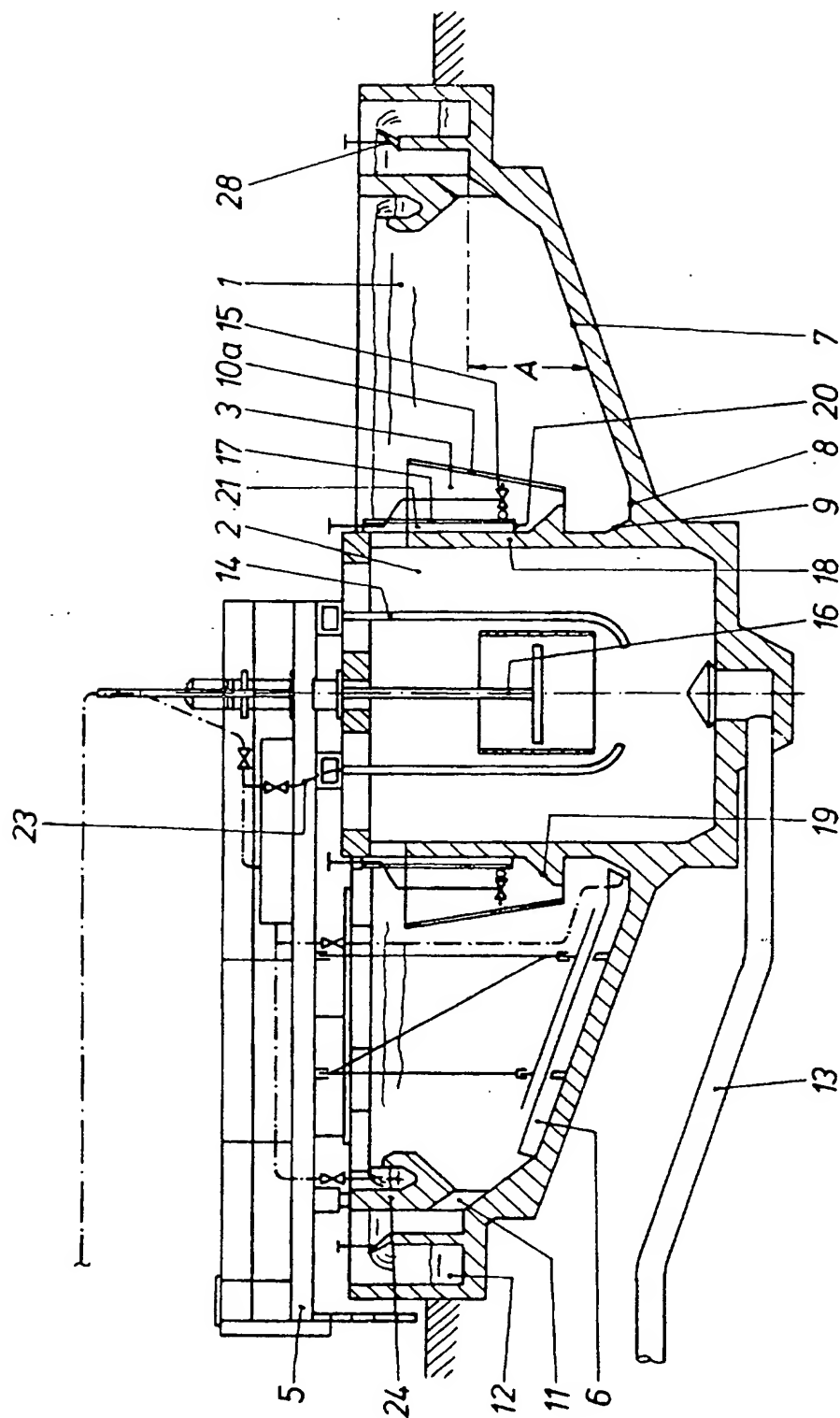


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)